

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-50619

(43) 公開日 平成7年(1995)2月21日

(51) IntCl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 3/54		4229-5K		
B 6 0 R 16/02	N	8012-3D		
H 0 4 B 1/707				

H 0 4 J 13/ 00 D

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-5382

(22) 出願日 平成5年(1993)1月14日

(71) 出願人 000144544

株式会社三協電機製作所

岐阜県岐阜市上土居2丁目4番1号

(72) 発明者 森田 雅弘

岐阜県岐阜市上土居3丁目11番31号

(72) 発明者 寺嶋 正己

岐阜県羽島郡柳津町高桑41番地

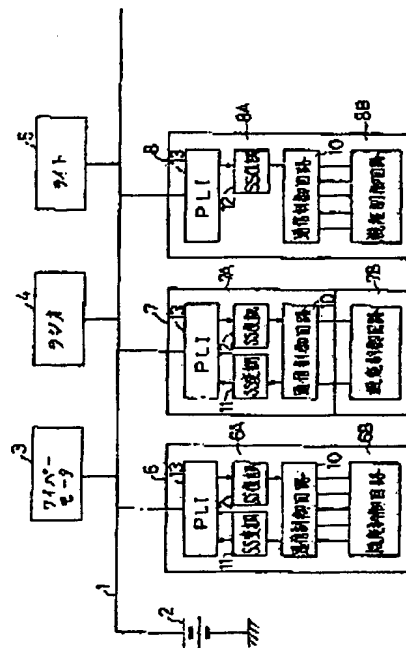
(74) 代理人 弁理士 恩田 博宜

(54) 【発明の名称】 車内通信システム

(57) 【要約】

【目的】 ノイズに強く、配線量を少なくでき、信号の電力密度が小さくなり、他機器への影響を少なくできる。

【構成】 通信制御回路10は操作盤7上の各種スイッチが操作されると、その操作されたスイッチから出力された信号に対応したコマンドコードを発生し、SS変調回路11にコマンドコードを含むベースバンド信号を出力する。SS変調回路11は入力したコマンドコードを含むベースバンド信号に対してスペクトル拡散を行ない、PLI13を介して電力線1上に送出する。他の車載電気機器の送受信部6AからSS変調されて送出された信号は操作盤7のPLI13を介してSS復調回路12に入力される。SS復調回路12は入力した信号をもとのベースバンド信号に復調する。通信制御回路10は復調されたベースバンド信号を入力してコマンドを解析し、解析したそのコマンドに基づいて機能制御回路7Bに制御信号を送出する。



(2)

特開平7-50619

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 バス等の車両内に搭載された装置間の通信を電力線を利用して行う通信システムにおいて、車載電源と複数の車載電気機器間を互いに共通の電力線を介して接続し、少なくとも一つの車載電気機器には情報信号を含むベースバンド信号をスペクトル拡散するスペクトル拡散変調手段と、前記スペクトル拡散された信号を電力線に出力するインターフェイスとを備え、他の車載電気機器には前記スペクトル拡散された信号を電力線を介して入力するためのインターフェイスと、前記インターフェイスを介して入力された信号を情報信号を含むベースバンド信号に復調するスペクトル拡散復調手段とを備えたことを特徴とする車両内通信システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明はバス、鉄道等の車両に搭載される装置間の通信システムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、バス等の車両に搭載された装置間の通信はRS232C、RS422等の専用回線を設けて行うのが通常である。しかし、専用回線を設けて機器間の通信を行う方法は各機器間を専用回線で接続する必要があるため、専用回線の配線量が増加する問題があった。例えば、バスの場合、現在200〜300本の配線ハーネスが必要である。そのため、誤配線、断線等のチェック等各線毎に行う必要があり、配線量が増えれば増えるほどその配線作業は膨大なものとなる。

【0003】 そこで、このような専用回線の問題を解消するために、専用回線を使用しない通信の方法として各装置に接続されている電力線を利用する方法が提案されている。

【0004】 例えば実公昭63-43525号ではFM変調された信号を電力線に送出する方式である。又、他の例としてAM変調した信号を電力線に送出する方式も提案されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記のようなFM変調、AM変調した信号を電力線に送出する方法は車内配線量の減少のためには優れているが、実使用の状態ではノイズに弱く、実用に耐えるものとはなっていないのが現状である。

【0006】 この発明の目的はノイズに強いとともに、配線量を少なくできるとともに信号の電力密度が小さくなり、他機器への影響が少ない車両内通信方式を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記問題点を解決するために本発明のバス等の車両内に搭載された装置間の通信を電力線を利用して行う通信システムにおいて、車載電源と複数の車載電気機器間を互いに共通の電力線を介し

て接続し、少なくとも一つの車載電気機器には情報信号を含むベースバンド信号をスペクトル拡散するスペクトル拡散変調手段と、前記スペクトル拡散された信号を電力線に出力するインターフェイスとを備え、他の車載電気機器には前記スペクトル拡散された信号を電力線を介して入力するためのインターフェイスと、前記インターフェイスを介して入力された信号を情報信号を含むベースバンド信号に復調するスペクトル拡散復調手段とを備えたことを要旨とするものである。

## 【0008】

【作用】 上記のように構成された発明は、車載電気機器のスペクトル拡散変調手段が情報信号を含むベースバンド信号をスペクトル拡散すると、ベースバンド信号の周波数帯域幅はN倍に拡散されて、インターフェイスを介して通信路とする電力線に送出される。この電力線上には、例えばラジオ、行先表示器、運賃表示器、ワイパー、ウinker等の様々な電装機器が接続され、特定の周波数帯域をもったノイズを発生している。このノイズの電力密度は拡散された信号の例えばN倍であったとする。従来においては例えばFM変調の場合、ベースバンドで通信を行なうと、ノイズの周波数帯域がベースバンドの周波数帯域に一致すると、通常は通信誤りが発生し、正常な通信が行なえない。

【0009】 しかし、本発明では受信側の車載電気機器でスペクトル拡散された信号をインターフェイスを介して受信し、拡散された信号に対して復調することにより、拡散された信号はもとのベースバンドに復元されるとともに、ノイズは逆に拡散されて、その電力密度は1/Nとなる。

## 【0010】

【実施例】 以下、本発明をバスに搭載される各機器間の通信システムに具体化した実施例を図1及至図4に従って説明する。

【0011】 図1は本実施例の全体構成を示している。直流電力線（以下電力線という）1には車載電源としての直流電源であるバッテリー2が接続され、同電力線1を介してワイパーモータ3、ラジオ4、ライト5等の一般の電装品が接続されている。又、電力線1には情報伝送を必要とする車載電気機器としての運賃表示装置6、操作盤7、整理券発行装置8等が接続されている。運賃表示装置6は図示しないディスプレイを備えており、各種の表示制御信号に基づいてディスプレイに各整理番号に対応した運賃表示の変更、更新を行なうようになっている。又、整理券発行装置8は発券制御信号に基づいて所定の整理番号を整理券に印字した後に、その整理券を発行するようになっている。

【0012】 操作盤7は運転手席に設けられている。操作盤7は各種の操作ボタン、スイッチ及びディスプレイ（ともに図示しない）を備えている。そして、操作盤7の各種スイッチを操作することにより、前記ワイパーモ

10

20

30

40

50

(3)

特開平7-50619

3

4

ータ3、ラジオ4、ライト5等の一般電装品の電源のオン・オフがそれぞれ独立に操作可能である。又、操作盤7の各種操作ボタンを操作することにより、運賃表示装置6、操作盤7、整理券発行装置8等の車載電気機器への各種制御信号が出力可能となっている。これらの車載電気機器の電気的構成は図1に示すように構成されている。

【0013】運賃表示装置6、操作盤7、整理券発行装置8等の各車載電気機器は送受信部6A、7A、8Aと機能制御回路6B、7B、8Bとから構成されている。機能制御回路6B、7B、8Bはその車載電気機器の機能を実現するための同有の電気回路から構成されている。これらの機能制御回路6B、7B、8Bは通信制御回路10と各種の制御信号を出入力するようになっているが、これらの固有の電気回路の構成は本発明の趣旨とは直接関連しないため、その説明を省略する。また、説明の便宜上操作盤7の送受信部7Aについて詳細に説明し、他の車載電気機器の送受信部6A、8Aにおいてほぼ同一構成のため、同一構成部分については同一符号を付して説明を省略する。

【0014】操作盤7の送受信部7Aは通信制御回路10、スペクトル拡散変調手段としてのSS変調回路11、スペクトル拡散復調手段としてのSS復調回路12、及びパワーラインインクーフフェイス（以下、単にPLIという）13とから構成されている。

【0015】通信制御回路10は操作盤7上の各種スイッチが操作されると、その操作されたスイッチから出力された信号に対応したコマンドコードを発生し、SS変調回路11に情報信号としてのコマンドコードを含むベースバンド信号を出力する。SS変調回路11は入力したコマンドコードを含むベースバンド信号に対してSS変調、すなわち、ベースバンド信号に例えば最長線形符号系列（M系列）などの疑似ノイズ（PN符号）を乗積することにより、スペクトル拡散を行ない、PLI13を介して電力線1上に送出する。

【0016】又、他の車載電気機器の送受信部6A、8AからSS変調されて送出された信号は操作盤7のPLI13を介してSS復調回路12に入力される。SS復調回路12は入力した信号をもとのベースバンド信号に復調する。通信制御回路10は復調されたベースバンド信号を入力してコマンドを解析し、解析したそのコマンドに基づいて機能制御回路7Bに制御信号を送出する。

【0017】前記SS変調回路11、PLI13及びSS復調回路12の構成及び作用を直接拡散の場合を例にとり図2に従って詳細に説明する。SS変調回路11は疑似ノイズ発生回路（以下、PNGという）15、混合回路16、クロック発生回路（以下、CLKという）17、混合回路18及び増幅器19とから構成されている。

【0018】そして、SS変調回路11において、通信

制御回路10からのコマンドコードはSS変調回路11のPNG15から発生される疑似ノイズと混合回路16において混合され、スペクトル拡散される。次にこの拡散された信号のDC（直流）成分を少なくするため、PNG15に与えたクロックと同じクロックをCLK17から得て、混合回路18によって混合される。

【0019】さらに、この信号をPLI13を通して電力線1に送り出すために十分な電力とするため、増幅器（AMP）19で増幅する。増幅された信号はPLI13を通して電力線1に送出され、別の車載電気機器等に伝達される。別の車載電気機器では電力線1に送出された信号をPLI13を介して受信する。

【0020】PLI13は例えばコンデンサ21とコイル22とによる直列回路を電力線1に接続し、コイル22とトランス結合をしたコイル23、24をそれぞれ変復調用のコイルとする回路で構成されている。なお、PLI13はコンデンサだけの簡単な回路構成とすることも可能である。

【0021】SS復調回路12は帯域通過フィルタ（以下、BPFという）25、増幅器（以下、AMPという）26、フェイズロックループ回路（以下、PLLという）27、クロック発生回路（以下、CLKという）28、疑似ノイズ発生回路（以下、PNGという）29、混合回路30、31とから構成されている。

【0022】SS復調回路12において、PLI13を通過したSS信号はBPF25を介して不要な信号が除去されるとともに、SS信号の主な周波数成分例えばメインロープは通過する。さらにこの信号はAMP26にて増幅され、PLL27に供給される。PLL27はクロックの同期を取るための同期信号を発生する。又、CLK28は前記同期信号により同期されたクロックを発生し、混合器30に出力する。

【0023】増幅されたSS信号は、前記同期信号により同期されたクロックと混合器30により混合され、SS信号のメインロープ中心周波数がDC（直流）又は0Hzとされる。そして、CLK28からのクロックによりPNG29から発生された疑似ノイズ（PN符号）と、混合器30から出力された信号が混合器31にて混合されることにより、元のベースバンド信号が取り出される。そして、この信号は次の通信制御回路10でコマンド解釈される。

【0024】図3は図2におけるa～j点における信号波形を示している。なお、本実施例でのPN信号は最長符号系列（M系列）の[3、1]を使用している。

【0025】又、図4は図3の波形の周波数領域における電力密度を示している。さて、上記のように構成された通信システムの作用について説明する。例えば、運賃表示装置6の表示内容を変更すべく、操作盤7の表示内容変更スイッチを操作すると、通信制御回路10は、その操作されたスイッチからの入力された信号に基づいて

(4)

特開平7-50619

5

6

そのスイッチに対応した表示変更コマンドコードを発生し、SS変調回路11に出力する。SS変調回路11は入力した表示変更コマンドコードを含むベースバンド信号に対してスペクトル拡散を行ない、PLI13を介して電力線1上に出送する。電力線1上に出送された信号には、例えば、ワイパーモータ3、ラジオ4、ライト5の動作によって発生するノイズが重畳する。

【0026】運賃表示装置6の送受信部6Aは前記スペクトル拡散された信号をPLI13を介してSS復調回路12に出力する。SS復調回路12は入力した信号をもとのベースバンド信号に復調する。そして、通信制御回路10は復調されたベースバンド信号を入力してコマンドコードを解析し、解析したそのコマンドコードに基づいて機能制御回路6Bに表示変更制御信号を送出する。この結果、機能制御回路6Bは入力した表示変更制御信号に基づいてディスプレイの表示変更を行なう。

【0027】また、運賃表示装置6において通信制御回路10に対して機能制御回路6Bからディスプレイの表示変更完了信号が入力されると、通信制御回路10は表示変更完了信号に対応した表示変更完了コマンドコードを発生し、SS変調回路11に出力する。SS変調回路11は入力した表示変更完了コマンドコードを含むベースバンド信号に対してスペクトル拡散を行ない、PLI13を介して電力線1上に出送する。

【0028】操作盤7の送受信部7Aは前記スペクトル拡散された信号をPLI13を介してSS復調回路12に出力する。SS復調回路12は入力した信号をもとのベースバンド信号に復調する。そして、通信制御回路10は復調されたベースバンド信号を入力してコマンドコードを解析し、解析したそのコマンドコードに基づいて機能制御回路7Bに表示変更完了信号を送出する。この結果、機能制御回路7Bは入力した表示変更完了信号に基づいて操作盤7のディスプレイに完了表示を行なう。

【0029】他の車載電気機器間においても上記と同様にコマンドコードを含むベースバンド信号はSS変調回路11にてスペクトル拡散されて、PLI13を介して電力線1に出力される。そして、PLI13を介して入力された信号はSS復調回路12にてベースバンド信号に復調される。

【0030】従って、本実施例では電力線1に他の電気機器からのノイズが入っても、SS復調時に拡散帯域に含まれるノイズは拡散され、電力密度が小さくなる。このため、ノイズの影響を受けることがない。又、電力線

が支障なく通信路として利用できるため、各種電気機器を制御するための専用の信号線は必要でなくなり、バス等の車両の配線工事は電力線のみで良くなる。

【0031】又、ベースバンド信号もスペクトル拡散するため、信号の電力密度が小さくなり、他の車載のテレビやラジオ等の電気機器への悪影響が少なくなる。なお、この発明は前記実施例に限定されるものではなく、スペクトル拡散方式として、直接拡散方式、周波数ホッピング、時間ホッピング、チャープ変調方式または、これらの併用方式を使用する等、この発明の趣旨から逸脱しない範囲で任意に変更可能である。

【0032】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば電力線に他の電気機器からのノイズが重畳しても電力線が支障なく通信路として利用できるため、各種電気機器を制御するための専用の信号線は必要でなく、バス等の車両の配線工事は電力線のみで良くなる。この結果、配線が楽になるとともに、余分な信号線を省略して部品点数を省略することができる。

【0033】又、ベースバンド信号もスペクトル拡散するため、信号の電力密度が小さくなり、他の車載のテレビやラジオ等の電気機器への悪影響が少なくなるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の全体の電気ブロック図である。

【図2】同じく各部の電気ブロック図である。

【図3】図2の各回路における信号波形を示すタイミング図である。

【図4】電力スペクトル分布図である。

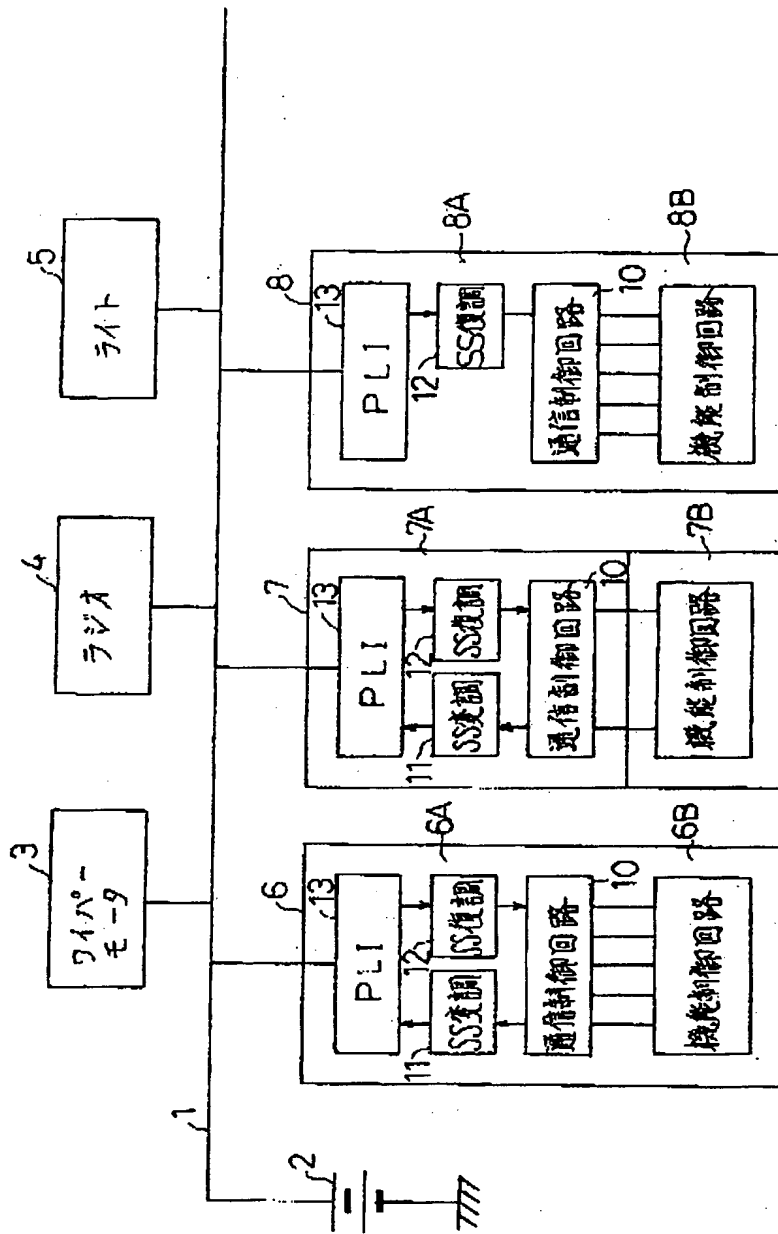
【符号の説明】

1…直流電力線、2…バッテリー、3…ワイパーモータ、4…ラジオ、5…ライト、6…車載電気機器としての運賃表示装置、7…車載電気機器としての操作盤、8…車載電気機器としての整理券発行装置、10…通信制御回路、11…スペクトル拡散変調手段としてのSS変調回路、12…スペクトル拡散復調手段としてのSS復調回路、13…PLI（パワーラインインターフェイス）、15…PNG（疑似ノイズ発生回路）、16、18…混合回路、19…増幅器、25…帯域フィルタ、26…増幅器、27…PLL（フェイズロックループ）、28…CLK（クロック発生回路）、29…PNG（疑似ノイズ発生回路）、30、31…混合回路。

(5)

特許平7-50619

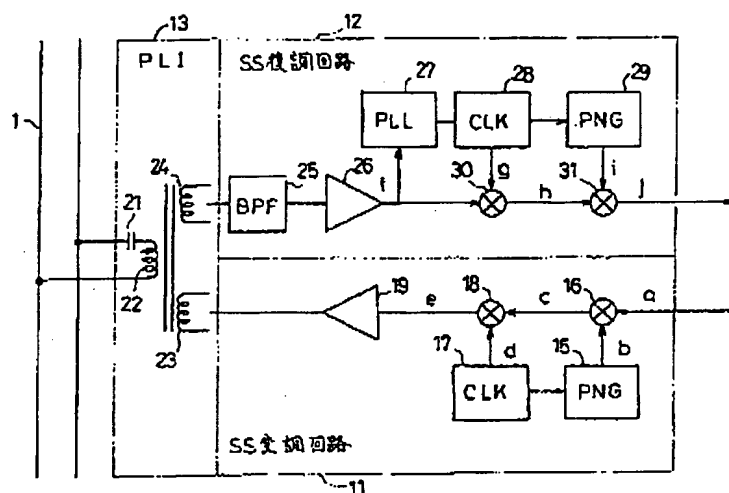
【図1】



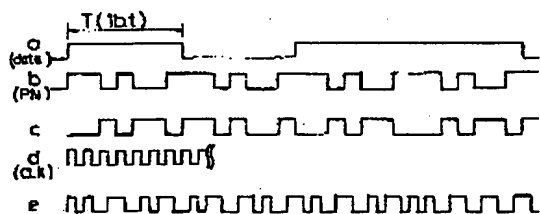
(6)

特開平7-50619

【圖 2】



【273】



【図4】

